Aus der III. Chirurgischen Universitätsklinik, Berlin
Direktor: Professor Dr. Baetzner

Primäre Wundversorgung im Felde

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

Tag der Promotion: 28. Nov. 1938

vorgelegt von

Werner Hagner
zu Bartenstein Ostpr.

Buchdruckerei O. Schulz, Königsberg (Pr), Tragheim-Passage 8

M 343

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: **Prof. Dr. Siebeck**

Referent: **Prof. Dr. Baetzner**

Korreferent: **Prof. Dr. Rostock**

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Unsere Ärzte zogen in den Weltkrieg mit den Erfahrungen, die v. Bergmann aus dem russisch-türkischen Kriege mitgebracht hatte, wonach die Schußwunde als praktisch nicht infiziert zu betrachten sei. Er schöpfte seine Erfahrungen aus Gewehrschußverletzungen; im Weltkrieg entfiel jedoch der bei weitem größte Teil der Verwundungen auf Artilleriegeschosse. Diese Granatverletzungen durch bei der Explosion im Erdreich verschmutzte zackige Splitter waren meist mit groben Zerreißungen verbunden und stets infiziert. Außerdem schädigten sie das Gewebe durch hohe Temperaturen. Die Versuche Friedrichs hatten gezeigt, daß die Wundinfektion bis zur 6. Stunde lokal begrenzt bleibt. Innerhalb dieser Zeit war durch Exzision im Gesunden eine infektionslose Heilung gewährleistet. Leider war dies nicht genügend bekannt, und auch von v. Bergmanns Lehre hatten sich viele Ärzte nur das Schlagwort von der Sterilität der Schußverletzungen gemerkt. Dabei ließen sie völlig außer acht, daß v. Bergmann für Wunden, deren Ausschuß mehr als kalibergroß war, unbedingte Wundrevision gefordert hatte, ja sogar bei Extremitäten mit mehr als handgroßen Ausschüssen Amputation empfohlen hatte. Selbst die Infanteriegewehrverletzungen waren oft von großen Zerreißungen begleitet, man denke nur an die zertrümmernde Wirkung der Nahschüsse, der Querschläger und deformierten Geschosse. So wandte man sich bald von dem konservativen Standpunkt ab, und Garrè forderte auf der Kriegschirurgentagung in Brüssel eine ausgedehnte Anwendung der vorbeugenden Operation bei Granatwunden.

Die Infektionsgefahr bei Verwundungen im Kriege war stets gegeben. Der Soldat kam kaum aus den Kleidern, schon am Geruche der Wäsche konnte man die Aktivität der Bakterien erkennen. An Waschen und Körperpflege war nicht zu denken. Die Uniform war beschmutzt. Schon auf dem Anmarsch mußte die Truppe vor Fliegern Deckung nehmen. Was war dafür geeigneter als der Straßengraben! Überholende Fahrzeuge bespritzten und bestaupten die Kolonnen. Schmutz und Schweiß bildeten Krusten. Trat hier eine Verwundung ein, so war an einer Infektion wohl kaum zu zweifeln. Zunächst versuchten der Verwundete oder seine Kameraden die Wunde zu ver-

binden und die Blutung zum Stehen zu bringen. War die Verwundung so schwer, daß der Mann sich nicht selbst zurückbegeben konnte, so krochen die Verwundeten in einer Mulde oder anderer Deckung zusammen. Oft war es trotz größten Heldenmutes der Krankenträger nicht möglich, sie vor Anbruch der Dunkelheit zum Truppenverbandplatz in ärztliche Obhut zu bringen. So wird es auch in Zukunft bei dem verstärkten Einsatz von Luftwaffe und Artillerie unmöglich sein. Flieger und Artilleriebeobachter sehen nur Bewegung beim Feinde und lenken darauf ihr Feuer. Eine Trage ist von einem schweren Maschinengewehr für sie kaum zu unterscheiden, ebenso wenig ist die Rotkreuzbinde zu erkennen. Eine Verbesserung bringt hier die neue deutsche Trage, die in zwei Teilen transportiert werden kann, so daß den Trägern das Vorarbeiten unter Feuer im Gelände erleichtert wird. Während früher die Wunden mit Hemdenfetzen, Taschentüchern und dergleichen bedeckt wurden, brachte das Verbandpäckchen den großen Vorteil der Sterilität des ersten Verbandes. Im Felde ist der deutsche Soldat mit einem kleineren und einem größeren Verbandpäckchen ausgerüstet. Sie sind mit 5 % Chlorjodoxychinolin imprägniert, das vor Jodoform den Vorzug der Sterilisierbarkeit besitzt. Viele Wunden sind unter diesen Notverbänden glatt geheilt.

Als erster und wichtigster Grundsatz für den Arzt gilt die Erhaltung des Lebens durch Abwehr der Gefahr der Blutung. Im Weltkrieg kam die Blutung durch Geschoßverletzung viel häufiger vor als durch blanke Waffen. Von den arteriellen, venösen und parenchymatösen Blutungen ist die erstere für die ärztliche Versorgung am wichtigsten. Wir unterscheiden eine äußere Blutung, bei der in der Wunde das Blut erscheint und abfließen kann, und eine innere, in die Gewebe oder in eine Körperhöhle, da bei den kleinkalibrigen Geschossen die Schußkanäle so eng sind, daß keine größere Blutung nach außen auftritt. Dabei ist keine scharfe Trennung möglich, meist sind sowohl äußere als auch innere Blutung vorhanden. Dies hängt von der Größe des Geschosses, der Körperstelle und der Art der Verletzung an sich ab. Die Blutungen stammen aus Verletzungen des Herzens sowie der Gefäße des kleinen und großen Kreislaufs. Die Verletzungen des Herzens und der Gefäße des Lungenkreislaufs zu versorgen, ist bei der primären Wundbehandlung auf dem Truppenverbandplatz nicht möglich. Der größte Teil der Blutungen stammt von Verletzungen der Gefäße des großen Körperkreislaufs; hierbei hatte der Arzt meist einzugreifen.

Die Gefahr der Verblutung wächst mit der Schnelligkeit des Blutverlustes. So hat sicher auf dem Schlachtfelde mancher

Soldat den Tod gefunden, da die entkräfteten, schlecht genährten Körper, besonders in den letzten Kriegsjahren, wesentlich empfindlicher gegen Blutverluste geworden waren. Wohl kommen mitunter Spontanheilungen von Gefäßverletzungen vor. Doch dieser provisorische Gefäßverschluß ist unsicher, und die Gefahr der Nachblutung bleibt bestehen. Geringe arterielle Blutungen kommen oft zum Stehen, da die Gefäßenden sich zurück- und zusammenziehen, die ungleichen Enden sich aufrollen, geronnenes Blut aus der Umgebung zur Verklebung führt und der Blutdruck mit zunehmendem Blutverlust sinkt. Es bleibt Sache der ersten Wundversorgung, die Blutung zu stillen, falls sie nicht so gering ist, daß sie dem Körper keinen Schaden zufügen kann.

Eine wesentliche Hilfe für die Verwundeten ist die sachgemäße Unterweisung der Hilfskräfte über digitale Kompression und Abschnürung; hierdurch kann manches Glied und Leben gerettet werden. Ein großer Gebrauch wurde von v. Esmarchs Binde gemacht. Wohl kann sie in Laienhand bei unzweckmäßiger Anwendung gefährlich werden, besonders in Fällen, wo einfache Kompression genügt hätte; sie kann zu wenig angezogen werden, man läßt sie zu lange liegen oder lockert sie, ohne die Wunde sofort operativ versorgen zu können. Doch bleibt die elastische Binde bei richtiger Anwendung ein unentbehrliches Mittel für die vorläufige Blutstillung.

Die endgültige Blutstillung durch Unterbindung oder Umstechung des blutenden Gefäßes ist Sache des Arztes. Doch kann dies bei großem Andrang von Verwundeten nur bei größeren Arterien geschehen, sonst muß ein Druckverband genügen. Aber schon bei der primären Wundversorgung müssen bei ausgedehnten Zertrümmerungen der Diaphysenknochen oder größeren Gelenken in Verbindung mit großen Schlagaderzerreißungen durch primäre Amputation Wundverhältnisse geschaffen werden, die jede Möglichkeit einer Nachblutung ausschalten.

Nach den Erfahrungen von Läwen und Hesse sind so gut wie alle Kriegsschußwunden, wenige Stunden nach der Verletzung untersucht, bakterienhaltig.

Die Asepsis, die sich im Frieden im Operationssaal so segensreich ausgewirkt hatte, nützt daher auf dem Schlachtfelde nichts mehr; denn die Wunden sind bereits infiziert und durch Asepsis kann man keine Keime entfernen.

Da ist es von größter Bedeutung zu entscheiden, ob die Infektionsgefahr die Durchführung einer konservativen Behandlung erlaubt.

Franz stellt die Frage, ob eine aseptische Heilung der Wunde mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist. Dies gilt für

alle Infanteriegeschoßwunden mit kalibergroßem oder nur etwas größerem Ein- und Ausschuß, in gleicher Weise für Weichteilschüsse, Gelenkwunden, Frakturen und Verletzungen der Körperhöhlen. Es ist falsch, auch solche Wunden immer primär zu exzidieren. Durch die Erfahrung ist der Einwand sehr oft widerlegt worden, daß durch die stets vorhandene primäre Infektion und durch Zertrümmerung von Weichteilen und Knochen eine schwere Eiterung eintreten müsse. Dies Verfahren gilt auch für glatte Schrapnell- und kleine Granatsplitterwunden, doch muß man hier streng individualisieren, da Infektion und Zertrümmerung eine größere Rolle spielen.

Schöne stellte bei einer Anzahl von Weichteilverletzungen fest, daß nur die knappe Hälfte aller Infanterieschußwunden ohne Operation zur Heilung gelangte. Dabei entfernte er allerdings mehrere Geschosse, nur weil sie bequem lagen, nicht weil eine Infektion schon eingetreten war. Nur dann darf man die Operation unterlassen, wenn die Heilung unter konservativer Behandlung mit Sicherheit zu erwarten ist. Dies trifft für die ganz glatten Gewehrschüsse zu, während die Wunden mit gröberen Zerreißungen primär zu operieren sind. Es liegt an der Kunst des Arztes, die richtigen Fälle für konservative Behandlung herauszufinden. Oft haben sich scheinbar harmlose Gewehrwunden als schwer infiziert erwiesen, doch kann der Chirurg durch eine Operation ebenso eine nichtinfizierte Fraktur oder einen glatten Infanteriegelenkschuß in den Zustand einer schweren Infektion setzen. Auch bei Splitterwunden genügte mitunter eine konservative Behandlung. Oft war es bei Überstreuungen mit einer Unzahl kleinster Splitter gar nicht möglich, alle zu entfernen und die Wunden operativ zu versorgen.

Auch die Stauung nach Bier brachte Erfolge sogar bei schweren Granatverletzungen, bei denen die Behandlung allerdings nicht rein konservativ war. Doch erfordert diese Methode einen recht gut geschulten Chirurgen, der den Verwundeten längere Zeit in seiner Obhut hat. Meist wurden die Verwundeten bei größeren Kampfhandlungen aber schon im Verlauf der nächsten Tage nach hinten geschafft, und man konnte nicht mit Bestimmtheit behaupten, daß die Infektionsgefahr restlos beseitigt war.

Wenn man nicht voraussehen kann, wann der nächste Arzt die Betreuung übernehmen kann, muß eine primäre Wundbehandlung eintreten, die eine endgültige ist und die Gefahr der Infektion erledigt. Die Forderung nach einer operativen Behandlung, besonders der Granatwunden, erhob Garrè auf der Kriegschirurgentagung in Brüssel 1915. Die Menge der Infektionen bei Granatverletzungen kommt von der Art der

Verwundung. Die Granatsplitter kommen aus der Erde. Die Hitze, die den Splittern beim Abschuß, Aufprall und bei der Explosion mitgeteilt wird, wirkt nur kurze Zeit ein und genügt nicht, die Keime zu töten. Außerdem reißt das Geschoß Fetzen von Kleidung oder Erreger von der Hautoberfläche mit in die Tiefe. Die oft quergetrennten Muskeln ziehen sich zusammen und saugen Schmutz und Fremdkörper ein; Höhlen und Buchten entstehen, in denen gequetschtes, zerrissenes und durch Hitzeeinwirkung schwer in seiner Ernährung geschädigtes Gewebe einen guten Nährboden für Keime bildet. Da also jede Granatwunde als schwer infiziert zu betrachten ist, soll sie durch breite Schnitte freigelegt, Taschen und Winkel sollen eröffnet werden. Nekrotische Fetzen sind zu beseitigen; die Wunde ist auszuwischen und dem Wundsekret durch Drainage oder lockere Tamponade Ausfluß zu verschaffen. Bei einer ganzen Reihe von Steck- und Durchschüssen, besonders von Infanteriegeschossen, wird eine derartige eingreifende Operation nicht nötig sein. Man wird mit teilweiser Spaltung des Schußkanals auskommen und die Exzision nur dann anwenden, wenn sie unbedingt am Platze ist. Das Ziel ist, daß überall reines und lebensfähiges Gewebe die Wunde umgrenzt und eine gute Drainage möglich ist. Oft wird eine ausgiebige Exzision schon deshalb unmöglich sein, weil die dann notwendige Durchtrennung von Gefäßen, Nerven und Sehnen in keinem Vergleich zu den Vorteilen einer sofortigen Heilung steht.

Nach Friedrich soll die Wundversorgung in den ersten 6—8 Stunden geschehen. Es ist im Felde ganz unmöglich, dies bei der Mehrzahl der Fälle durchzuführen, da die Verwundeten kaum bis zu dieser Zeit nach hinten geschafft werden können. Wie sollte in dieser kurzen Zeit die Masse der Verwundeten bei schwerem Feuer in ärztliche Obhut gelangen? Fällt die Behandlung aber nicht mehr in die Inkubationszeit, so ist es nutzlos, Körpergewebe zu opfern, schreibt Magnus.

Lexer kommt zu folgendem Ergebnis: Die operative Wundversorgung hat selbstverständlich die Unterbindung spritzender Gefäße und die primäre Nerven- und Sehnennaht durchzuführen. Doch dazu ist ein Chirurg erforderlich. Schon v. Bergmann hatte gefordert: Alle Gewebsfetzen und -Lappen neben groben Verunreinigungen und Fremdkörper werden aus der Wunde entfernt, alle Wunden mit gequetschten Rändern bleiben offen. In allem gequetschten und zerrissenen Gewebe sitzen die eingeführten Erreger fest und finden guten Nährboden. So sieht man bei Mensurverletzungen mit ihren glatten Schnittflächen, die nicht in ihrer Ernährung gestört sind und den Erregern keine Möglichkeit festzuhaften bieten, meist eine gute Heilung

Bei Tetanus ist es ebenso wichtig, auch nach Ausbruch der Erscheinungen die Ausschneidung der Wunden vorzunehmen wie Tetanusserum zu verabreichen. Auch bei pyogenen Infektionen wird die Wundexzision auch nach den 6—8 Stunden noch Erfolg bringen, wenn es sich nicht um schwerste Infektionen aus menschlichen Eiterherden handelt. Allerdings ist es schwer, den Umfang der Exzision zu bestimmen. Friedrich sagt selbst: „Wo Umstände die gründliche Anfrischung des ganzen Verletzungsgewebes im Gesunden und in großer Ausdehnung des Verletzungsgewebes vereiteln oder nicht angezeigt erscheinen lassen, ist eine mehr weniger offenhaltende Behandlung der Wunde das beste Präservativ gegen schwere Infektionen." Also kann die Wundausschneidung nach Friedrich nicht als allgemeine Regel für die Wundversorgung angesehen werden, da sie nur bei bestimmten Wundverhältnissen möglich ist, und ihr Zeitpunkt nur für bestimmte Infektionen Geltung hat. Da kann nur die alte Regel v. Bergmanns befolgt werden, wonach Hautränder und Gewebsfetzen zu entfernen sind, gut durchblutetes Gewebe mit glatten Flächen in der Tiefe liegend zu schonen ist. Nach operativer Versorgung soll man die Wunden nur nähen, wenn höchstens die Faszie erreicht wird und vollkommen in Friedrichs Sinne versorgt ist. Nie soll man jedoch ältere oder Muskelwunden verschließen, hier ist offene Behandlung mit Dreinage am Platze. Unbedingt erforderlich auch für primär heilende und genähte Wunden ist vollkommene Ruhigstellung. Dies gilt erst recht für zur Entzündung neigende Verletzungen. Geschieht dies nicht, kommt es zur fortschreitenden Eiterung, gelegentlich sogar zur Metastasebildung oder schweren Blutinfektion, wenn dem Gewebe keine Ruhe gegeben wird. Die von Friedrich angegebene Frist ist also keine allgemeingültige Regel. Ebenso wie bei hochvirulenten Infektionserregern aus frischen menschlichen Herden diese Zeit erheblich unterschritten werden kann, so kann diese Ausbreitung auch langsamer vor sich gehen, so daß die endgültige Versorgung auch noch in der ersten Hälfte des ersten Tages nach der Verwundung am Platze ist.

Der ideale Abschluß einer solchen Behandlung würde durch eine primäre Naht geschehen. Auf diese Weise könnte man die Wunden schnell und glatt zur Heilung bringen. Zu einer solchen Naht gehörte aber ein erfahrener Chirurg, der die richtige Auswahl der Wunden traf, die Zeit berücksichtigte, die seit der Verwundung verstrichen war und die Technik dafür beherrschte. Die meisten Chirurgen hielten mit Schöne daran fest, daß nur dann genäht werden durfte, wenn die Verletzten für die nächsten 14 Tage unter der Aufsicht des Operateurs oder eines bekannten zuverlässigen Chirurgen standen. So

konnte die primäre Naht nur unter besonders günstigen Umständen ausgeführt werden, und die Wundversorgung ohne Naht mußte die grundlegende allgemeine Methode sein. In vielen Fällen ist die Sekundärnaht weniger bedenklich; sie kürzt den Heilungsprozeß wesentlich ab, wenn sie schonend und nicht zu eng angelegt wird.

Franz fordert die Innehaltung der Frist von höchstens 12—24 Stunden. Dann begnügt man sich mit einer Wundrevision durch Forttrennung nekrotischer Gewebe, Freilegung aller Buchten und Taschen, Drainage und lockerer Tamponade. Von Wichtigkeit sind sterile Instrumente für das Arbeiten in der Tiefe. Gegeninzisionen sollen lang angelegt werden, da sie länger offen bleiben sollen als die Wunde. Stets ist die Wundrevision sofort auszuführen, so daß ein abwechselnder Einsatz der Ärzte erforderlich ist. Gute Erfolge besonders bei den Feindchirurgen brachte die Naht bei primärer Wundbehandlung, wenn die Zeitspanne von 8 Stunden bis zur Versorgung gewahrt wurde und der Verwundete mindestens 15 Tage durch denselben Arzt behandelt werden konnte. Diese Vorbedingungen werden aber nur zu einem geringen Teil erfüllt werden können, so daß die verzögerte und die sekundäre Naht das bevorzugte Verfahren sein werden. Doch wird diese nur von einem erfahrenen Chirurgen angelegt werden können. Eine schablonenhafte Anwendung darf nicht eintreten.

Die Mehrzahl der deutschen Chirurgen hatte sich vor dem Kriege von der Antisepsis zur Asepsis gewandt. Man fürchtete, durch die antiseptischen Mittel die Gewebe zu schädigen und dadurch noch das Umsichgreifen der Infektion zu fördern.

Lexer schreibt: Die chemische Wundversorgung hat versagt. Sie kann nur oberflächliche Erreger abtöten. Die tiefeingedrungenen in Wundtaschen sitzenden Keime werden nicht erreicht, ja, der Tupfer bringt sie erst in die Tiefe. „Impft man von einer Wunde ab, von der man die eine Hälfte antiseptisch behandelt hat, die andere nicht, so ergibt sich kein oder kaum ein Unterschied im bakteriologischen Befund.“ Der Krieg brachte der strengen Asepsis größte Erfolge. Doch völlig verschwunden war die Antisepsis nie. Fast alle haben von der Jodeformgaze ausgiebig Gebrauch gemacht. Bald wandte man eine Reihe von antiseptischen Chemikalien wieder an. Dabei war man sich mitunter nicht klar darüber, ob man damit die Bakterien selbst schädigte oder, wie Wright glaubte, die Keime durch vermehrte Sekretion aus der Wunde spülte. Magnus empfiehlt aus letzterem Grunde die Zuckerbehandlung. Sie wirkt desinfizierend, da der Zucker die alkalische Fäulnis in eine saure

Gärung wandelt. Durch die fibrinlösende Eigenschaft des Zuckers schwindet der Wundbelag schneller. Eine große Bedeutung gewann im Kriege das Dakin-Carrelsche Verfahren. Carrel wünscht, daß die Wunden innerhalb der ersten 6 Stunden einer operativen Toilette unterzogen werden, dann Spülung mit Dakinscher Lösung, Drainage und für Tage bis Wochen alle 1—2 Stunden Injektion der Lösung. Die nekrotisierende Wirkung ist nicht sehr stark. Eine Einwirkung auf die Bakterien ist nicht zu bezweifeln, doch wird die mechanische Wirkung der Spülung höher eingeschätzt. Die Schwierigkeit liegt in der dauernd erforderlichen Behandlung, die in vorderer Linie, bei größerem Zustrom Verwundeter oder auf dem Transport kaum durchzuführen ist.

Für die reine Karbolsäure kam im Kriege Phenolkampfer in Gebrauch, besonders von Payr für die Gelenkchirurgie empfohlen. Schöne spricht Phenolkampfer deutlich antiseptische Eigenschaften im Gelenk zu. Axhausen hat allerdings im Tierversuch eine Arthritis Deformans gesehen.

Morgenroth fand im Vuzin, einem Chininderivat, ein Präparat von starker Wirkung, selbst im eiweißhaltigen Medium. Bier prüfte das Mittel, und Klapp bildete durch Infiltration der Wunden und ihrer Umgebung mit Vuzin das Verfahren der Tiefenantisepsis heraus. Auch hier wird die Virulenz der Keime deutlich herabgesetzt, besonders im Gelenk sind die Wirkungen vortrefflich. Doch ist die Vuzinbehandlung kompliziert und zeitraubend, was ihre Anwendung bei der primären Versorgung erschwert.

So bleibt die chemische Antisepsis nur ein Hilfsmittel der prophylaktischen physikalischen Antisepsis durch Exzision der Wundränder.

Die offene Wundbehandlung spielte mehr als Nachbehandlung eine Rolle; denn der Transport erforderte stets einen geschlossenen Wundverband. Bei der eintretenden Austrocknung durften Gelenkknorpel, Sehnen und Knochen nicht freiliegen. Von Bedeutung war die Kombination mit Freiluft- und Sonnenlichtbehandlung. Doch kam dies nur für besonders ausgebaute Feldlazarette in Frage. Bier erstrebte in offenen Wunden eine Regeneration, nachdem er erkannt hatte, daß den Geweben unter der bedeckenden Haut eine besonders große Regenerationsfähigkeit zukommt. Bei dem Verfahren der Verklebung hat Bier sowohl frische als auch granulierende Wunden mit wasserundurchlässigem Stoff durch Mastisol bis zu den Rändern verklebt. Martens schildert einige Fälle mit überraschend guten

Granulationen ohne Nachteile durch Sekretverhaltung. Doch ist erforderlich, daß die Behandlung für die Dauer des Verfahrens in einer Hand bleibt, was vielleicht im ruhigen Stellungskampf, nicht aber bei großem Zustrom im Feldlazarett durchführbar ist. Härtel empfiehlt diese Behandlung für infektionsfreie Wunden, die möglichst bald durch Granulationsgewebe ausgefüllt werden sollen. Ein Vorteil liegt auch in der Ausschaltung des Fremdkörperreizes durch Drains oder Tampons.

Kamen die Wunden bereits mit den Zeichen einer beginnenden Infektion zur Behandlung, so mußte genau geprüft werden, ob vollkommene Ruhigstellung ausreichte oder ob ein operativer Eingriff angezeigt war, um Infektionsträger zu entfernen, dem Wundsekret Abfluß zu verschaffen. Es ergab sich die große Gefahr, durch Anlegung einer Inzision durch gesundes Gewebe die Weiterverbreitung der Infektion zu fördern. Es gehörte eben ein erfahrener Arzt dazu, dem Eiter auf kürzestem Wege dem Gesetz der Schwere folgend Abfluß zu verschaffen. Eine Naht war für infizierte Wunden zu vermeiden; sie wurden durch Drains oder Tampons offengehalten. Für Tampons kamen hauptsächlich die Nähe großer Gefäße und eine parenchymatöse Blutung in Betracht. Bei allen anderen sezernierenden Wunden ist das Zustopfen durch Tampons schädlich. Nach Bier wurde es dem sich neu bildenden Gewebe unmöglich gemacht, die Lücke auszufüllen, es wird sogar versuchen, den eingelegten Verbandstoff zu entfernen.

Ein wichtiges Mittel, die Ausbreitung der Infektion auf dem Blut- und Lymphwege sowie den Einbruch in Bindegewebsräume zu verhindern, war die Ruhigstellung. Diese wurde nicht nur für Frakturen und Gelenkverletzungen angewandt, sondern auch möglichst bei jeder Weichteilwunde. Es war von Vorteil, wenn der ruhigstellende Verband, solange die Infektion noch im Gange war, eine Besichtigung und Behandlung der Wunde ermöglichte, ohne sie zu bewegen. Freilich verhinderten neu entstehende Abszesse und starke Wundsekretion oft die Erfüllung dieser Forderung.

Ist die Infektion bereits ausgebrochen, fällt die Behandlung also nicht mehr in die Inkubationszeit, so ist es nutzlos, Körpergewebe durch Exzision zu opfern oder chemisch-antiseptisch verzugehen. (Magnus). Hier ist die Ruhigstellung in Verbindung mit der Bier'schen Stauung um Platze. Über die Vorzüge der die Reaktion des Organismus nachahmenden und unterstützenden Stauung ist sich wohl jeder klar, doch beobachtet man immer wieder, daß der Erfolg auf die Dauer nur auf Seiten von in dieser Technik erfahrenen Ärzten liegt. So meint Franz, daß

die Stauungshyperämie kein allgemein angewandtes Mittel geworden ist, weil sie erlernt und stets kontrolliert werden muß. Für Massenbetrieb und bei Verhältnissen, wo der Abtransport in jedem Augenblick notwendig werden kann, ist sie ungeeignet —.

Einen neuen Weg in der konservativen Behandlung wies Löhr. Er empfiehlt Lebertransalben in Verbindung mit Ruhigstellung durch Gipsverband. Der Lebertran hat die Fähigkeit, mesenchymale und epitheliale Zellabkömmlinge zu maximalem Wachstum anzuregen. Drigalski wies nach, daß dies auf dem Vitamingehalt des frisch gepreßten Lebertrans beruht. Er behandelte im Tierversuch Wunden mit dem normalen Tran und andere mit einer Salbe ohne Vitamine und fand, daß die Heilung der mit dem normalen Lebertran behandelten Wunden wesentlich beschleunigt wurde. Löhr läßt den Gipsverband 14 Tage liegen und vermeidet dadurch Verbandwechsel und Zerstörung der Granulation. Von größter Wirkung ist gleichzeitig das Prinzip der Ruhigstellung und der feuchten Kammer. Bei infizierten Wunden tritt eine grobmechanische Reinigung ein; dann empfiehlt Löhr Rivanolverbände, bis sich Granulationen bilden, daran schließt sich die Gipslebertranbehandlung. Phlegmonen und Panaritien werden gespalten und mit einem Lebertranverband ohne Gips versehen, da die nach der Inzision auftretende Schwellung zu Nekrosen führt. Auch bei leicht infizierten Wunden wirkt der Lebertran, da er Keime zum Absterben bringt. Vorzüglich ist seine Anwendung bei Verbrennungen durch schmerzlose Behandlungsweise und schnelle Granulation und Epithelbildungen.

Über seine Erfahrungen mit der Löhrschen Methode berichtet Bosse nach dem Reinsdorfer Sprengstoffunglück. Er machte sogar bei infizierten Wunden keine vollständige Friedrichsche Wundtoilette. Bei dem fixierenden Lebertrangipsverband füllte er die Wundhöhle mit Unguentolan aus; wenn möglich verschloß er die Wunde mit einer lockeren Carnofilnaht und bedeckte auch diese mit Unguentolan. Ohne Fieber stellten sich Granulierung und Epithelialisierung ein. Sogar stark verschmutzte Gelenke heilten primär ohne Friedrichsche Wundversorgung. Bosse bezeichnet diese Methode als höchst geeignet für den Krieg. Lebertransalbe heilt und desinfiziert alle Verletzungen. Der Verband kann lange liegen bleiben, was für den Transport sehr wichtig ist. Die Ausführung ist einfach und spart Zeit und Verbandmaterial. Die Wundexzision belastet die Verwundeten psychisch und reizt die Wundflächen mechanisch oder chemisch, während Unguentolan zur Heilung anregt. Aus diesem ergibt sich, daß die Friedrichsche Wundversorgung nicht immer nötig ist.

Verfolgt man die neue Literatur, so kommt man zu dem Ergebnis, daß es ein starres Festhalten an einer Richtung nicht gibt. Letzten Endes entscheidet der augenblickliche Eindruck, den die Wunde und der Zustand des Verletzten auf den Arzt machen, über das Verfahren der Behandlung. Dies spricht sowohl aus den Erfahrungen unserer Ärzte im Weltkriege als aus den meisten Veröffentlichungen unserer führenden Chirurgen.

Zum Schluß meiner Arbeit möchte ich Herrn Professor Baetzner für die freundliche Überlassung des Themas und die gewährten Anregungen meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Literaturnachweis

Bier:	Hyperämie als Heilmittel.
Bier:	Regeneration und Narbenbildung in offenen Wunden, die Gewebslücken aufweisen. (Berl. Klin. W. 1917 Nr. 9/10)
Bosse:	Kriegserfahrungen im Frieden. Die Lehren des Reinsdorfer Sprengstoffunglücks. (Dtsch. med. Wschr. 1935, 1623—1629).
Brüning:	Die Kampfmittel im Weltkriege und ihre Wirkung auf den Körper.
Brunner:	Handbuch der Wundbehandlung.
Franz:	Lehrbuch der Kriegschirurgie.
Friedrich:	Die aseptische Versorgung frischer Wunden unter Mitteilung von Tierversuchen über die Auskeimungszeit von Infektionserregern in frischen Wunden.
Garré:	Anzeigen für operatives Handeln in und hinter der Front. (Beitr. z. klin. Chir. Bd. 96).
Härtel:	Der luftabschließende Verband. (D. Med. Wschr. 1918 Nr. 15).
Heinemann-Gröder:	Blutung. Blutstillung, Blutersatz. (Schjerning: Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege 1914—1918).
Klapp:	Die verstärkte Prophylaxe bei Kriegsverletzungen durch Tiefenantisepsis mit Morgenrothschen Chininderivaten. (D. Med. Wschr. 1917 Nr. 44).
Läwen:	Bakteriologie der Wundinfektion. (Schjerning-Handbuch).

Läwen: Klinik und Behandlung der speziellen pyogenen Wundinfektion. (Schjerning-Handbuch).

Läwen u. Hesse: Bakterienbefunde bei frischen Kriegsverletzungen und ihre klinische Bedeutung.

Lexer: Operative Wundversorgung. (Münch. med. Wschr. 1934, 465—466).

Löhr: Die Wundbehandlung schwer heilbarer Wunden unter Benutzung von Lebertran. (Ther. d. Gegenw. 444—451 1934).

Magnus: Wundbehandlung mit Zucker. (M. Med. Wschr. 1913 Nr. 8)

Magnus: Über Verbrennungen durch das Geschoß (Med. Klin. 1916 Nr. 45).

Magnus: Weitere Untersuchung über Verbrennung durch das Geschoß. (Münch. Med. Wschr. 1918 Nr. 10).

Magnus: Über Wundbehandlung. (Münch. Med. Wschr. 1934, 1172—1174).

Magnus: Über den heutigen Stand der Wundbehandlung nach den Erfahrungen des Weltkrieges.

Martens: Physiologische Methoden der Wundbehandlung im Feldlazarett.

Payr: Gelenkverletzungen, Gelenkeiterungen und ihre Behandlung. (Münch. Med. Wschr. 1915 Nr. 37).

Schöne: Behandlung frischer Kriegswunden und Verhütung der Ausbreitung der Wundinfektion. (Schjerning-Handbuch).

Wagner: Versorgung der dringlichsten chirurgischen Fälle in der Kampfzone beim Bewegungskrieg. (59. Tg. d. dtsch. Ges. f. Chir., Berlin, Sitzg. v. 24.—27. IV. 1935).

Lebenslauf

Ich, Werner Hugo Karl Hagner, wurde am 19. 12. 1913 zu Bartenstein (Ostpr.) als Sohn des jetzigen Heeresfachschuloberlehrers Hugo Hagner und seiner Ehefrau Erna, geb. Koch, geboren. Meine Reifeprüfung bestand ich am 2. März 1932 auf dem Löbenichtschen Realgymnasium zu Königsberg (Pr). Ich studierte in Graz und Königsberg (Pr), wo ich im Sommersemester 1934 die ärztliche Vorprüfung bestand. Am 1. 11. 1934 wurde ich als Fahnenjunker (im San.-Korps) eingestellt und studierte seit Sommersemester 1935 in Berlin.